

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

(подпись)

*В. В. Мельников*

« 31 » 08 2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“ Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения ”**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
Профиль: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети  
Программа: бакалавриат  
Форма обучения: очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	7	9
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2/72	2/72
Аудиторные занятия (час.), в том числе	34	2
Лекции (час.)	17	2
Практические (семинарские) занятия (час.)	17	-
Лабораторные работы (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	38	70
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	1/9
Форма промежуточной аттестации (экзамен(зачёт), час.)	зачет	зачет

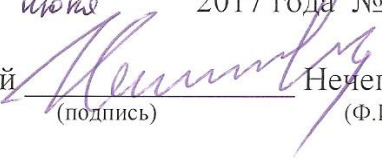
Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины **“Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения”** составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки 09.03.01 " Информатика и вычислительная техника " для 2017 года приёма.

Составитель: Клименко И.В., канд. техн. наук, доцент кафедры «Основы проектирования машин»

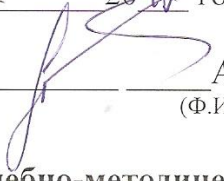
Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Основы проектирования машин» .

Протокол от « 9 » июня 2017 года № 11

Заведующий кафедрой  Нечепаяев В.Г.  
(подпись) (Ф.И.О.)

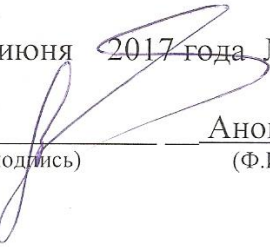
Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Компьютерная инженерия».

Протокол от « 20 » июня 2017 года № 10

Заведующий кафедрой  Аноприенко А.Я.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 09.03.01 " Информатика и вычислительная техника ".

Протокол от « 20 » июня 2017 года № 4

Председатель  Аноприенко А.Я.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 18 года приёма на заседании кафедр  
«Основы проектирования машин»

Протокол от « 31 » 08 2018 года № 1  
Заведующий кафедрой (подпись) Нечепанев В.Г.  
(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Компьютерная инженерия».  
Заведующий кафедрой (подпись) Аноприенко А.Я.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 19 года приёма на заседании кафедры  
«Основы проектирования машин»

Протокол от « 30 » 09 2019 года № 1  
Заведующий кафедрой (подпись) Нечепанев В.Г.  
(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Компьютерная инженерия».  
Заведующий кафедрой (подпись) Аноприенко А.Я.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры  
«Основы проектирования машин»

Протокол от «      »      20\_\_ года №       
Заведующий кафедрой (подпись) Нечепанев В.Г.  
(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Компьютерная инженерия».  
Заведующий кафедрой (подпись) Аноприенко А.Я.  
(Ф.И.О.)

## 1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы обеспечения взаимозаменяемости в машиностроении на базе стандартизации, методы и средства измерения и контроля деталей машин.

Целью дисциплины является: знакомство с методами обеспечения взаимозаменяемости, стандартизацией, а также методами измерения и контроля применительно к современным изделиям машиностроения.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- системы и закономерности построения ЕСДП;
- основы взаимозаменяемости типовых соединений современных изделий машиностроения;
- основы теории размерных цепей;
- основы выбора норм точности геометрических параметров при конструировании машин, исходя из эксплуатационных требований к ним;
- основы, методы и принципы стандартизации;
- методы измерений, методику выбора измерительных средств.

уметь:

- пользоваться основными измерительными средствами;
- расчетным путем анализировать и обосновывать допуски и посадки деталей машин;
- применять полученные знания в своей практической деятельности при разработке и контроле требований к деталям и сборочным единицам, разработке конструкторской и технологической документации, подготовке расчетной документации на базе типовых программ ЭВМ.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- основательная подготовка по математике для использования математического аппарата при решении прикладных и научных задач в области компьютерной инженерии (ОПК-1);
- знание современных методов построения и анализа алгоритмов, основ численных методов и умение их использовать на практике (ОПК-4);
- пользоваться методиками использования программных средств для решения практических задач (ПК-2);
- знать современные теории организации баз данных, методов и технологий их разработки и использования (ПК-4);
- базовые знания научно-методических основ и стандартов в области компьютерной инженерии, проводить эксперимент по проверке корректности решений, рассчитывать экономическую эффективность (ПК-15);
- умение готовить и проводить доклады с использованием современных компьютерных средств, писать научно-технические отчеты, оформлять результаты исследований в виде статей (ПК-16);
- научно-педагогическая деятельность: готовить конспекты лекций, проводить повышение квалификации сотрудников (ПК-17).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла по выбору студента учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшеству-

ющих дисциплин: математика, физика, вычислительная техника и др.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении всех последующих специальных дисциплин и выполнении курсовых проектов по этим дисциплинам, прохождении учебных и производственных практик, прохождении государственной итоговой аттестации.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов, (очная/заочная)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
1. Основы взаимозаменяемости соединений, узлов и передач	38/32	9/2	11/0	-	18/30
2. Нормирование технических требований к деталям	14/17	4/0	0/0	-	10/17
3. Размерные цепи	14/10	2/0	4/0	-	8/10
4. Понятие о метрологии и технических измерениях	6/4	2/0	2/0	-	2/4
5. Анализ гладкого цилиндрического соединения	0/9	-	-	-	0/9
Итого:	72/72	17/2	17/0	-	38/70

#### 3.2. Лекции

##### Основы взаимозаменяемости соединений, узлов и передач (модуль 1)

Тема 1. Понятие о взаимозаменяемости и стандартизации. Основы принципа взаимозаменяемости.

##### Содержание темы 1:

Краткая характеристика современного машиностроения. Понятие о взаимозаменяемости и ее видах. Принцип взаимозаменяемости. Понятие о стандартизации. Категории стандартов. Понятие о соединении. Охватываемые и охватываемые поверхности. Номинальные и действительные размеры. Ряды нормальных размеров и их выбор. Предельные отклонения и их обозначения на чертежах. Предельные размеры. Допуск размера. Схематическое изображение полей допусков. Понятие о посадке. Типы посадок.

Литература к теме 1: [1...38]

Тема 2. Системы допусков и посадок для элементов плоских и цилиндрических соединений.

##### Содержание темы 2:

Системы допусков и посадок (ЕСДП). Стандарты ЕСДП. Посадки в системе отверстия и вала. Основы построения ЕСДП. Интервалы номинальных размеров. Единица допуска. Качества. Обозначение основных отклонений. Образование и обозначение полей допусков и посадок на чертежах. Поля допусков и их отборы.

Литература к теме 2: [1...38]

Тема 3. Расчет и выбор посадок для гладких цилиндрических соединений (ГЦС).

##### Содержание темы 3:

Методы выбора квалитетов и посадок: прецедентов, подобия и расчетный. Характеристика, расчет и выбор посадок с зазором, переходных и с натягом. Области применения посадок. Использование ЭВМ для расчетов при выборе посадок.

Литература к теме 3: [1...38]

**Тема 4. Расчет и конструирование калибров для контроля деталей гладких соединений.**

Содержание темы 4:

Понятие об измерении и контроле. Калибры и их классификация. Конструкции калибров. Основной принцип конструирования калибров. Маркировка калибров. Допуски на изготовление гладких калибров.

Литература к теме 4: [1...38]

**Тема 5. Допуски и посадки подшипников качения.**

Содержание темы 5:

Классы точности подшипников и их выбор. Виды нагружения колец подшипников качения. Расчеты при выборе посадок подшипников качения в зависимости от их функционального назначения и режима работы. Обозначение посадок подшипников качения на чертежах.

Литература к теме 5: [1...38]

**Тема 6. Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых передач.**

Содержание темы 6:

Классификация зубчатых передач и эксплуатационные требования к ним. Степени точности зубчатых передач. Кинематическая точность зубчатой передачи. Показатели кинематической точности. Плавность работы зубчатой передачи. Показатели плавности работы. Контакт зубьев зубчатых колес. Показатели контакта зубьев. Боковой зазор и его влияние на работоспособность зубчатых передач. Виды сопряжения зубчатых колес по боковому зазору. Комбинирование степеней точности в зависимости от эксплуатационного назначения передачи. Обозначение степеней точности зубчатых передач на чертежах. Методы и средства контроля точности зубчатых передач. Выбор комплексов параметров для контроля. Особенности оформления чертежей зубчатых колес.

Литература к теме 6: [1...38]

**Тема 7. Взаимозаменяемость резьбовых соединений.**

Содержание темы 7:

Классификация резьб и эксплуатационные требования к ним. Основные параметры и характеристика крепежных цилиндрических резьб. Принципы обеспечения их взаимозаменяемости. Отклонения шага и угла профиля резьбы. Их диаметральной компенсации. Приведенный средний диаметр резьбы. Система допусков и посадок метрических резьб. Степени точности резьбы. Поля допусков. Посадки метрических резьб. Обозначение точности и посадок резьбы на чертежах. Методы контроля геометрических параметров резьбы. Калибры для контроля резьбы, допуски на их изготовление и износ.

Литература к теме 7: [1...38]

**Тема 8. Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений.**

Содержание темы 8:

Классификация шпоночных и шлицевых соединений и эксплуатационные требования к ним. Допуски, посадки и контроль шпоночных соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем. Методы центрирования. Схемы расположения полей допусков на основные элементы шлицевого профиля. Обозначения допусков и посадок шлицевых

соединений на чертежах. Методы контроля деталей шлицевых соединений. Калибры для контроля деталей шлицевых соединений.

Литература к теме 8: [1...38]

**Тема 9. Допуски углов. Взаимозаменяемость конических соединений.**

Содержание темы 9:

Допуски углов конусов. Ряды нормальных конусностей. Степени точности допусков углов. Основные требования к коническим соединениям. Классификация конических соединений. Геометрические параметры конического соединения. Способы фиксации взаимного осевого положения наружного и внутреннего конусов. Допуски конусов и их нормирование. Посадки конических соединений. Правила оформления чертежей деталей с коническими поверхностями.

Литература к теме 9: [1...38]

### **Нормирование технических требований к деталям (модуль 2)**

**Тема 10. Нормирование и обозначение шероховатости поверхности.**

Содержание темы 10:

Шероховатость и её влияние на качество поверхности. Параметры для нормирования и обозначения шероховатости поверхности. Обозначение допустимой шероховатости на чертежах. Выбор параметра шероховатости. Выбор числовых значений параметров шероховатости. Методы и средства контроля шероховатости поверхности.

Литература к теме 10: [1...38]

**Тема 11. Допуски формы и расположения поверхностей.**

Содержание темы 11:

Влияние отклонений формы и расположения поверхностей на качество изделий. Отклонения и допуски формы поверхностей. Основные термины и определения. Отклонения и допуски формы цилиндрических поверхностей. Отклонения и допуски формы плоских поверхностей. Обозначение на чертежах допусков формы. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Обозначение на чертежах допусков расположения. Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей. Зависимые и независимые допуски. Стандартизация числовых значений допусков формы и расположения поверхностей.

Литература к теме 11: [1...38]

### **Размерные цепи (модуль 3)**

**Тема 12. Размерные цепи.**

Содержание темы 12:

Основные термины и определения теории размерных цепей. Классификация размерных цепей. Составление размерных цепей. Основное уравнение размерной цепи. Прямая и обратная задачи. Методы достижения заданной точности исходного звена. Выбор метода решения размерных цепей. Метод полной взаимозаменяемости. Решение прямой задачи способами равных допусков и допусков одного качества. Теоретико-вероятностный метод.

Литература к теме 12: [1...38]

### **Понятие о метрологии и технических измерениях (модуль 4)**

**Тема 13. Понятие о метрологии и технических измерениях. Выбор измерительных средств.**

Содержание темы 13:

Предмет, методы и задачи метрологии. Определение терминов "измерение" и "контроль". Международная система единиц СИ. Средства измерений. Эталоны, меры. Методы измерений. Классификация видов и методов измерений и их характеристика. Основные пара-

метры средств измерений. Погрешности измерений и их классификация. Выбор средств измерений.

Литература к теме 13: [1...38]

### 3.3. Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час., очн./заочн.	Литера- тура
1	Построение схем полей допусков гладких цилиндрических соединений	2/0	[1...38]
2	Обоснование посадок подшипников качения	2/0	[1...38]
3	Назначение и анализ посадок шпоночных и шлицевых соединений	2/0	[1...38]
4	Конструирование калибров для контроля гладких цилиндрических соединений	2/0	[1...38]
5	Составление и расчет размерных цепей	3/0	[1...38]
6	Контроль точности зубчатых колес и передач	2/0	[1...38]
7	Анализ посадок резьбовых соединений	2/0	[1...38]
8	Выбор универсальных измерительных средств	2/0	[1...38]
Итого:		17/0	

### 3.4. Лабораторные работы

Учебным планом проведение лабораторных работ не предусмотрено.

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн./заочн.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	29/61
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	9/0
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	-
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	0/9
Итого:		38/70

### 3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Индивидуальное задание по дисциплине “Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения” предусмотрена учебным планом для студентов заочной формы обучения.

Тематика индивидуального задания "Анализ гладкого цилиндрического соединения" связана с самостоятельным выполнением расчетно-графической работы по основным темам дисциплины, которые рассматриваются на лекциях и изучаются студентом самостоятельно [18].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания не менее 9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки к индивидуальному заданию – не более 10 страниц формата А4 (210×297 мм).



#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Текущий контроль** знаний студентов производится по результатам работы на практических занятиях.

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового зачета в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ № 1006-14 от 01.12.2016г.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### Литература:

##### Основная:

1. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник для вузов / И. М. Лифиц ; И.М. Лифиц. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2010. - 315с. – 1экз.
2. Стандартизация и сертификация товаров и услуг = Кириченко Л.С. Стандартизація і сертифікація товарів і послуг : учебник для вузов / Л. С. Кириченко, А. А. Самойленко. - Харьков : Ранок, 2008. - 240с. -23экз.
3. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Ю. В. Димов ; Ю.В. Димов. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2010. - 464с. -1 экз.
4. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для вузов / В. Е. Эрастов ; В.Е. Эрастов. - М. : ФОРУМ, 2008. - 208с. – 3 экз.
5. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря ; А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. - М. :Юрайт, 2011. - 820с.- 1 экз.
6. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для вузов / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов ; А.А. Гончаров, В.Д. Копылов. - 6-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 240с. – 3 экз.
7. Духовный Л.М. Стандартизация и сертификация : учебное пособие для вузов / Л. М. Духовный, М. Б. Иваний, В. Г. Мороз.- Моск.гос.индустр.ун-т. - М. : МГИУ, 2008. - 116 с. -1экз.
8. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Б. Я. Авдеев [и др.] ; под ред. В.В. Алексеева. - 3-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 384с. – 2 экз.
9. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. И. Аристов [и др.] ; 3-е изд., перераб. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 384с. – 2 экз.
10. Герасимова, Е.Б. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для профессионального образования / Е. Б. Герасимова, Б. И. Герасимов . - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2010. - 224с. –1 экз.

##### Дополнительная:

11. Метрология, стандартизация, сертификация / Л. М. Виткин [и др.] = Метрологія, стандартизація, сертифікація / Л. М. Віткін [та др.]: учебник для ВУЗ ; под общ.ред. А.И. Момота. - К. : КРОК, 2011. - 304с. -1 файл.- Систем.требования: ZIP-архиватор.
12. Стандартизация [Электронный ресурс]: Учебное пособие/А.Б.Ступин, Д.Г.Гольцев, А.Ф.Удовиченко, Н.А.Котляр,- Донецк: Норд-Пресс, ДонНУ, 2009–102 с.-1файл. - Систем.требования: ZIP-архиватор.
13. Сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов специальности "Метрология и информационно-измерительные технологии" / А.Б. Ступин, Д.Г. Гольцев, А.Ф. Удовиченко, Н.А. Котляр ; ДонНУ, Каф.физики неравновесных процессов, метрологии и экологии. - 570 Кб. - Донецк : Норд-Пресс, 2009. - 1 файл. - Систем.требования: ZIP-архиватор.

14. Управление качеством – от отбраковки продукции до систем управления [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.Б.Ступин, А.Ф.Удовиченко, Н.А.Котляр. – Донецк: ДонНУ, 2011. – 332 с.-1 файл. - Систем.требования: ZIP-архиватор.
15. Пономарев, С.В. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс] / С. В. Пономарев. - 659 Кб. - 2010. - 1 файл. - Систем.требования: AcrobatReader.

#### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

16. Методические рекомендации относительно организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация, аккредитация» для студентов квалификационного уровня «бакалавриат»
17. Методические указания к выполнению практических занятий по курсу «Метрология, стандартизация, сертификация, аккредитация» для студентов квалификационного уровня «бакалавриат».

#### **Периодические издания:**

18. Стандарты и качество 2007-2011
19. Методы менеджмента качества 2007-2014
20. Качество, стандартизация, сертификация =Якість, стандартизація, сертифікація 2007-2014г.

#### **Internet-ресурсы**

21. [www.standard.ru](http://www.standard.ru) Дата обращения 25.05.2017
22. [www.gost.ru](http://www.gost.ru) Дата обращения 25.05.2017
23. <http://www.gostinfo.ru> Дата обращения 25.05.2017
24. Портал БиблиоРоссика <http://www.bibliorossica.com> Дата обращения 25.05.2017
25. Библиотека ГОСТов и нормативных документов. <http://libgost.ru/>: ГОСТ Р 1.0- ГОСТ Р 1.12 Стандартизация в РФ Дата обращения 25.05.2017


## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер),
- комплект электронных презентаций и слайдов,
- комплект демонстрационных плакатов.

### **2. Практические занятия:**

- лаборатория 6.306 («Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения»), оснащенная натурными образцами всех типовых деталей машин, контрольно-измерительными приборами и инструментами, а также полноразмерными стендами для исследования параметров деталей машин;
- компьютерный класс (ауд.6.312),
- пакеты ПО общего назначения (текстовый редактор Word, графический редактор КОМПАС),
- лицензированное специализированное ПО (Система автоматизированного проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения и строительства APM WinMachine) - 10 рабочих мест,
- шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Составитель рабочей программы:  Клименко.И.В.